

# プラントミックスタイプのRC床版用改質グースアスファルト混合物の開発

大林道路（株）技術研究所 正会員 ○上地 俊孝  
 同上 正会員 滝井 陵太  
 本店 技術部 正会員 下館 鎮

## 1. はじめに

RC床版の高性能塗膜系床版防水と同等の防水性を有しつつ、道路規制上の制約を緩和した工法としてRC床版用改質グースアスファルト混合物<sup>1)</sup>が開発されて以降、他の機関でも同様の混合物が開発されている。しかし、既存の技術はいずれも専用改質アスファルトを使用したプレミックスタイプの技術であり、プラントミックスタイプの技術は見うけられない。一方で、ポリマーで改質したグースアスファルト混合物はクッキング時間の経過とともに“アスファルトの劣化”と“ポリマーの劣化”、“ポリマーの分散”が同時進行する複雑な形態であり、またクッキング時の実機製造環境を室内で再現することが難しいことから、場合によっては配合設計から実機製造で混合物性状が低下する事例がある。このような事例に対して、プラントミックスタイプの技術は、ポリマー添加量の増減で容易に品質の調整が可能であり、合材工場レベルでより幅広く実機製造品の品質を担保できるメリットがある。

本報では、筆者らがこれまで研究開発してきたプラントミックスタイプの改質グースアスファルト混合物（以下、従来改質グース）<sup>2)</sup>をRC床版に適用できるよう、通常トレードオフの関係である“施工温度の低減”と“耐流動性の改善”の両方に取り組んだ結果を報告する。

## 2. 開発コンセプト

開発する混合物（以下、開発混合物）の目標性状を表-1に示す。開発混合物は従来改質グース同様、一般グレードのポリマー改質アスファルトII型をベースアスファルトとし、プラントミックスで改質することとした。

## 3. 開発フロー

開発フローを図-1に示す。従来改質グースの性状は、220°Cのリュエル流動性（以下、リュエル）が15秒、動的安定度（以下、DS）が600回/mm程度である。今回設定した目標性状を満足するためには、従来改質グースのリュエルとDSを併せて向上する必要がある。以下に開発フローの詳細を示す。なお、開発フロー①②ではリュエルが15秒となる温度（施工温度）を評価指標として用いた。

① 従来改質グースから総バインダ量\*1・ポリマー量\*2を変更し、リュエルとDSの関係が向上する配合を検討した。

\*1 “総バインダ量”は混合物に対する（アスファルト+ポリマー）の質量分率

\*2 “ポリマー量”は総バインダ量に対するポリマーの質量分率

② 仮配合でポリマーの種類を再検討し、従来のポリマーよりリュエルとDSの関係が良好なポリマーを選定した。

③ 決定したポリマーでアスファルト量・ポリマー量を追加検討し、2配合を室内決定配合とした。

④ 室内決定配合2配合で試験練りを実施し、混合物性状を確認し標準配合を決定した。

## 4. 骨材配合割合の設定と使用ポリマー

従来改質グースを配合設計し、標準粒度範囲の下方粒度を骨材配合に採用した。合成粒度曲線を図-2に示す。また、目標性状を満足すべく、従来グースとは別の耐熱性に優れた新たなポリマー3種類(A~C)についても検討した。

表-1 開発混合物の目標性状

試験名	試験方法	目標値
リュエル流動性試験	舗装調査・試験法便覧 C002	3~20秒 (混合物温度180°C)
ホイールトラッキング試験	舗装調査・試験法便覧 B003	1,000回/mm以上

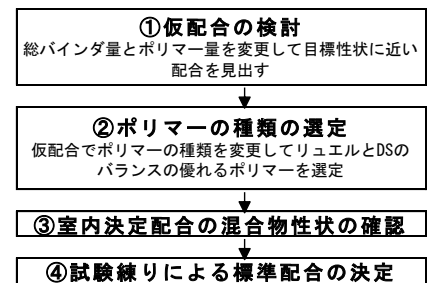


図-1 開発フロー

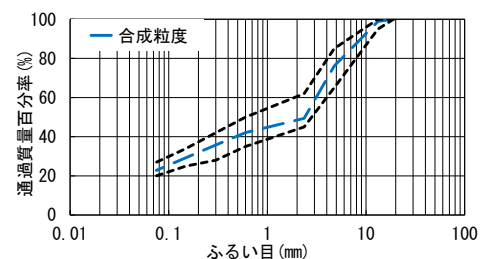


図-2 合成粒度曲線

キーワード 改質グースアスファルト、プラントミックス、RC床版

連絡先 〒204-0021 東京都清瀬市下清戸4-640 大林道路（株）技術研究所 TEL 042-495-6800 FAX 042-495-6801

5. 実験結果と考察

5.1 仮配合の検討

仮配合の検討結果を図-3 に示す。従来改質グース（総バインダ量 8.3%,ポリマー量 5.0%）から総バインダ量とポリマー量を共に増やすことでリュエル,DS の関係性が良好になり目標性状に近づくことを確認した。このため、次の「5.2 ポリマー種の選定」で使用する仮配合を総バインダ量 12.1%,ポリマー量 11.1%とした。

5.2 ポリマーの種類の選定

仮配合でポリマーの種類を検討した結果を図-4 に示す。リュエル,DS の関係性が良好な順にポリマーA,従来品,ポリマーB,ポリマーC（DS 測定不可）であった。このため、ポリマーA を採用した。

5.3 室内決定配合の混合物性状

ポリマーA で総バインダ量,ポリマー量を追加検討し目標の性状値を最低限満足する「配合①」（総バインダ量 11.5%,ポリマー量 14.0%）と、目標性状を大きく上回る「配合②」（総バインダ量 12.0%,ポリマー量 16.0%）を室内決定配合とした。配合①,②の混合物性状を表-2 に示す。

5.4 試験練りによる標準配合の決定

室内決定配合について試験練りを実施した。試験練りでは実機製造時の混合物性状および、クッキング時間の経過に伴う性状の変化を確認した。クッカ車のクッキング設定温度は、高温時のリュエルを得るため 190℃とし、クッキング 0.5・1.0・3.0・5.0 時間でサンプリングした。

試験練り混合物の性状試験結果を表-3 に示す。リュエルは配合①, ②共に目標値を満足していた。一方で室内配合と比較すると配合①は値が小さくなり、配合②はわずかに値が大きくなった。DS は配合①,②共に室内検討時と比べ 30%程度低下しており、配合①は目標値を満足せず、配合②は満足していた。曲げ破断ひずみについては鋼床版グースの目標値（ $8.0 \times 10^{-3}$  以上）をどちらも満足しており、曲げ特性に問題は無いといえる。以上の結果から配合②がすべての目標性状を満足していることから、配合②を本混合物の標準配合とした。

クッキング時間と DS の関係を図-5 に示す。0.5~5.0 時間で DS がほぼ一定であり、クッキング 5 時間までは性状が安定していることが分かった。また、リュエルについてもクッキング 1.0~5.0 時間で変化は見られなかった。

6. まとめ

今回の検討により、目標とする性状を有する耐久性に優れたプラントミックス型改質グースアスファルト混合物を開発した。今後は、製造方法の違い(室内と実機)による DS 低下の解明と対策の検討,防水性関連項目の評価,試験施工による施工性の検討を実施し、技術の確立を目指す所存である。

【参考文献】

- 1) 田中敏弘, 鎌田修, 丸山陽, 床版防水性能を有する橋面舗装の開発, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), 2016, 72 巻, 3 号, p. I\_69-I\_75
- 2) 菅野善次郎, 下館鎮, 今村教雄他, 改質グースアスファルト混合物の性状と施工事例, 舗装, 2016-03, 51(3), 14-18

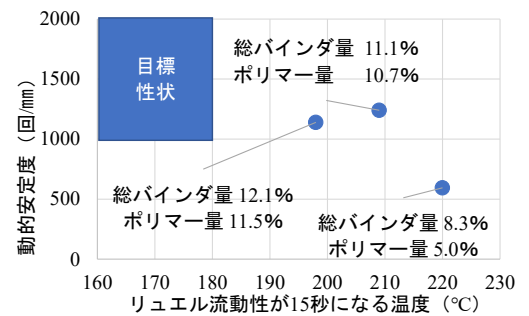


図-3 配合別のリュエルと DS

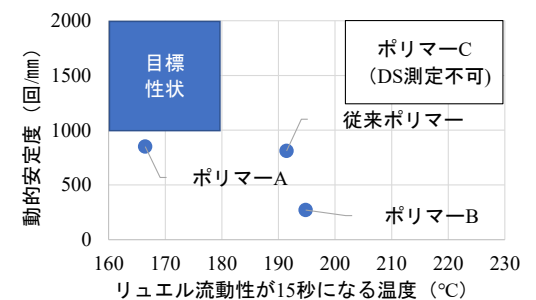


図-4 ポリマー別のリュエルと DS

表-2 室内決定配合の混合物性状

配合	総バインダ量 (%)	ポリマー量対バインダ内割 (%)	リュエル流動性 (°C)	流動性 (秒)	動的安定度 (回/mm)
配合①	11.5	14.0	180	16.2	1230
配合②	12.0	16.0	180	9.1	1640

表-3 試験練り混合物の性状試験結果

水準	クッキング時間 (h)	リュエル流動性		動的安定度 (回/mm)	曲げ破断ひずみ ( $\times 10^{-3}$ )	
		温度 (°C)	流動性 (秒)			
配合①	試験練り	3	180	9.0	881	9.7
	室内配合	2	180	16.3	1230	-
配合②	試験練り	3	180	11.4	1110	11.2
	室内配合	2	180	9.1	1640	13.9
目標値	-	180	3~20	1000以上	-	

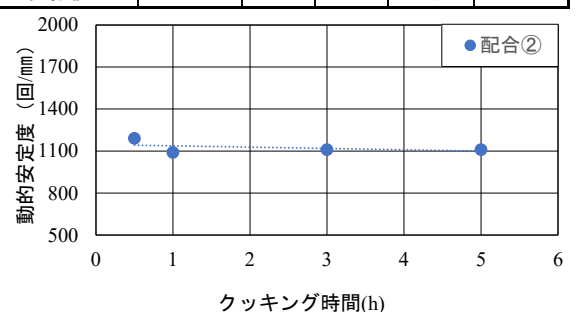


図-5 クッキング時間と DS の関係